ARUP

Amazon Data Service Italy srl

Progetto di Data Center Edificio A (Zibido San Giacomo)

ADS Italy srl – Progetto di Data Center Edificio A (Zibido San Giacomo)

Compensazioni di progetto extra-comparto

A |30 Giugno 2026

This report takes into account the particular instructions and requirements of our client. It is not intended for and should not be relied upon by any third party and no responsibility is undertaken to any third party.

Job number 306525-00

Ove Arup & Partners
Corso Italia 1
Milan, 20122
Italy
arup.com

Signed with NamirialSign
MATTEO BRUNO
01/07/2026 12:20:49 UTC+0200

ARUP

Document Verification

Project title	ADS Edificio A
Document title	ADS Edificio A_ Compensazioni di progetto extra-comparto
Job number	306134
Document ref	n/a
File reference	

Revision	**Date**	**Filename**	ADS Edificio A_ Compensazioni di progetto extra-comparto		
A	30 Giugno 2026	**Description**	SIA_Integrazioni contributi MASE – Allegato su Compensazioni di progetto extra-comparto		
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name	CI BD AC	AS	SL
		Signature			

		Filename			
		Description			
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name			
		Signature			

Issue Document Verification with Document ☑

Compensazioni di progetto extra-comparto

Contents

Premessa **4**

1. Misure di compensazione perdita di area boscata **6**

1.1 Inquadramento interventi di rimozione alberature previsti dal progetto 6
1.2 Verifica interferenze con Piano di indirizzo Forestale 6
1.3 Quantificazione interventi compensativi a bosco 8

2. Misure di compensazione da perdita di servizi ecosistemici **13**

2.1 Metodologia 13
2.2 Valutazione preliminare perdita servizi ecosistemici 13
2.3 Valutazione del valore ecologico perso 17
2.4 Misure di compensazione da metodo STRAIN 33

Allegati **39**

Allegato 1 - Matrice di attribuzione delle classi DUSAF alle quattro categorie di servizi ecosistemici 39
Allegato 2 - Servizi ecosistemici – Criteri qualitativi di definizione dei livelli (Alto, Medio, Basso) 40
Allegato 3 - Prezzario Città Metropolitana 40

Premessa

Il presente allegato è redatto in riscontro alla richiesta di integrazioni formulata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) nell'ambito del procedimento di valutazione ambientale relativo al progetto di Data Center, con specifico riferimento alla necessità di approfondire e quantificare le misure di compensazione connesse alla sottrazione di una porzione di area boscata individuata dal Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Regione Lombardia aggiornato al 2016. L'elaborato ha l'obiettivo di fornire un inquadramento tecnico-metodologico delle ricadute ambientali correlate all'intervento, con particolare attenzione alla perdita di valore ecologico dell'area di progetto e alla definizione della quantità minima di compensazione necessaria a ristabilire, per quanto possibile, un equilibrio ecologico equivalente rispetto allo stato antecedente l'intervento.

L'analisi è sviluppata in coerenza con il quadro normativo vigente in materia di valutazione ambientale, tutela del suolo, del paesaggio, del patrimonio forestale e dei servizi ecosistemici, tenendo conto, in particolare, delle disposizioni di cui al D.lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte II, in materia di Valutazione di Impatto Ambientale e di valutazione preventiva degli effetti significativi sull'ambiente; del D.lgs. 42/2004 e s.m.i., per i profili di tutela paesaggistica e dei valori territoriali; nonché della normativa forestale e degli strumenti pianificatori regionali applicabili, con specifico riferimento al PIF della Regione Lombardia 2016 e alla disciplina regionale in materia di governo del territorio e tutela delle aree boscate. L'elaborato tiene altresì conto delle Linee guida MASE per le procedure di valutazione ambientale dei Data Center, che richiamano la necessità di considerare, oltre agli impatti emissivi e infrastrutturali, anche gli effetti connessi al consumo di suolo, all'alterazione degli habitat, alla frammentazione ecologica e alla conseguente perdita di funzionalità ecosistemica. In tale quadro, il presente allegato si propone di supportare la documentazione progettuale mediante una quantificazione oggettiva e verificabile delle compensazioni ambientali richieste, applicando la metodologia STRAIN per la stima del valore ecologico sottratto e per l'individuazione della compensazione minima dovuta.

La metodologia adottata consente di confrontare lo stato attuale dell'area interessata dall'intervento con il contesto di riferimento, valutando il peso ecologico delle superfici coinvolte e traducendo tale perdita in un fabbisogno compensativo commisurato agli impatti residui non eliminabili con le sole misure di mitigazione. L'elaborato è pertanto finalizzato a garantire la completezza dell'istruttoria tecnica e la piena tracciabilità dei criteri assunti per la definizione delle misure compensative, nel rispetto dei principi di prevenzione, precauzione, ripristino e non peggioramento delle condizioni ambientali complessive, nonché in coerenza con gli obiettivi di tutela della biodiversità e dei servizi ecosistemici perseguiti dall'ordinamento nazionale e regionale.

Al fine di individuare le aree più idonee per il collocamento delle misure di compensazione extra comparto e degli interventi di mitigazione all'interno del sito di interesse sono state avviate interlocuzioni con gli enti competenti. In particolare, un primo confronto si è svolto con il Parco Agricolo Sud Milano in data 15/06/2026; in tale occasione si è esposta la valutazione effettuata e le misure di compensazione proposte che hanno trovato un preliminare positivo riscontro. Ulteriori momenti di coordinamento sono previsti anche con il Comune di Zibido San Giacomo. L'esito di tali interlocuzioni consentirà di definire in modo puntuale le scelte compensative e la localizzazione definitiva degli interventi previsti.

1. Misure di compensazione perdita di area boscata

1.1 Inquadramento interventi di rimozione alberature previsti dal progetto

Il presente progetto di intervento ambientale definisce le aree che saranno soggette a operazioni di potatura e sfalcio vegetazionale. Tali interventi si rendono necessari al fine di preparare il sito per l'insediamento del nuovo impianto Data Center e per la realizzazione delle nuove aree verdi di progetto. Le alberature previste per la rimozione sono riportate e illustrate nelle immagini seguenti.

Figura 1 Alberature previste per la rimozione (evidenziate in rosso e giallo)

1.2 Verifica interferenze con Piano di indirizzo Forestale

Il Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Città Metropolitana di Milano rappresenta uno strumento di pianificazione strategica di valenza sovracomunale, approvato ai sensi della L.R. Lombardia 31/2008 e del D.Lgs. 34/2018 (Codice Forestale), con l'obiettivo primario di tutelare, valorizzare e incrementare il patrimonio forestale e arboreo del territorio metropolitano. Istituito per garantire la gestione sostenibile delle risorse boschive e delle formazioni arboree, il PIF delimita le aree di rispetto forestale, definisce i criteri per gli interventi selvicolturali, individua le zone di espansione forestale.

Nel contesto del presente progetto, relativo all'insediamento del nuovo impianto Data Center e alla riconfigurazione delle aree verdi, il PIF sarà analizzato in modo sistematico e coerente con gli interventi programmati. Tale analisi, condotta mediante sovrapposizione cartografica e valutazione qualitativo-quantitativa delle aree boscate interessate, ha l'obiettivo di identificare eventuali interferenze con le aree di tutela forestale o di espansione delineate dal Piano. In presenza di tali interferenze, saranno proposte successive misure di compensazione ecologica, proporzionate all'impatto rilevato e conformi alle prescrizioni del PIF e del Piano di governo del Territorio (PGT) del comune di Zibido San Giacomo.

È stata dunque verificata la sovrapposizione del sito di progetto con area identificate dal Piano di Indirizzo Forestale (PIF).

Figura 2 Sovrapposizione tra area di progetto e ambiti forestali individuati dal Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Città Metropolitana di Milano

Il progetto necessita dell'abbattimento di un certo numero di alberature prevalentemente lungo il perimetro a sud-est e ad ovest del lotto. Delle essenze da abbattere, solamente quelle al margine sud-est "possono" essere ricomprese all'interno del territorio del Piano di Indirizzo Forestale come mostrato dalla mappa a seguire:

Figura 3 Interferenze vegetazionali e interventi di mitigazione in ambiti individuati dal Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Città Metropolitana di Milano

La differente natura della classificazione arborea delle essenze determina procedure distinte per l'abbattimento. Tuttavia, in linea generale non esiste una legge nazionale per la tutela degli alberi (ad eccezione di quelli monumentali), ma esistono dei Regolamenti comunali del verde o delle ordinanze sindacali che regolano il loro abbattimento in aree pubbliche e aree private[1].

Per le **alberature facenti parte delle tipologie forestali:**
Qualora la trasformazione del bosco sia necessaria per realizzare un intervento per il quale Parco è l'ente competente al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, dovrà essere presentata una richiesta di Autorizzazione paesaggistica e forestale per la trasformazione del bosco utilizzando esclusivamente il modulo predisposto dal Parco Agricolo Sud Milano[2].
Il Parco risponderà entro 120 giorni e se l'intervento è autorizzabile, rilascerà un provvedimento autorizzatorio unico di natura paesistica e forestale.

La trasformazione del bosco all'interno del Parco richiede in tutti i casi una compensazione che consiste nella creazione di un nuovo bosco di superficie almeno doppia rispetto a quello eliminato. Qualora il richiedente non sia in grado di effettuare in proprio l'intervento compensativo, questo può essere monetizzato, secondo le indicazioni contenute nella D.G.R. n. 8/675/2005.[3]

Qualora il richiedente non sia in grado di realizzare autonomamente l'intervento compensativo, è ammessa la monetizzazione dello stesso, secondo le indicazioni contenute nella D.G.R. n. 8/675 del 24 maggio 2005 ("Linee guida per la gestione del patrimonio forestale e naturale regionale").

Si precisa che l'area boscata oggetto di sottrazione non rientra nei limiti perimetrali del Parco Agricolo Sud Milano, risultando posizionata immediatamente esterna e contermine allo stesso. Nondimeno, a fini cautelativi, si adotterà lo scenario più restrittivo: la compensazione sarà calcolata come il doppio della superficie persa, assumendo fittiziamente la ricaduta dell'area all'interno del Parco, data la sua prossimità e l'interconnessione ecologica con il sistema protetto. Tale approccio eccede i requisiti minimi normativi, assicurando la piena conformità e la sostenibilità del progetto.

1.3 Quantificazione interventi compensativi a bosco

1.3.1 Quantificazione

Dall'analisi preliminare condotta ai sensi del Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Città Metropolitana di Milano, mediante sovrapposizione cartografica in ambiente GIS (tra il perimetro del progetto, le delimitazioni del PIF, emerge una sottrazione di superficie boscata pari a circa 1.500 m².

In conformità alle linee guida operative per la compensazione ecologica precedentemente descritte, che considerano, a fini cautelativi, il ripristino di una superficie doppia rispetto a quella eliminata, assumendo la ricaduta nell'ambito del Parco Agricolo Sud Milano (D.G.R. 8/675/2005 e Regolamento del Parco), si prevede pertanto la realizzazione di una nuova area boscata di estensione equivalente a 3.000 m² (1.500 m² × 2). Tale misura non solo garantisce la neutralità netta sul bilancio forestale metropolitano, ma anche un incremento qualitativo della biodiversità attraverso la selezione di specie autoctone ad alto valore naturalistico.

1.3.2 Proposta sesto di impianto

---

[1] https://sportellotelematico.comune.zibidosangiacomo.mi.it/action%3Ar_lombar%3Aabbattere.alberi%3Bautorizzazione

[2] https://www.cittametropolitana.mi.it/parco_agricolo_sud_milano/autorizzazioni_e_paesaggio/taglio_piante/taglio_piante_trasformazione_bosco.html

[3] https://www.cittametropolitana.mi.it/parco_agricolo_sud_milano/autorizzazioni_e_paesaggio/taglio_piante/taglio_piante_trasformazione_bosco.html

Di seguito si propone un sesto di impianto ottimizzato per la nuova area boscata compensativa, progettato per massimizzare la funzionalità ecologica, la resilienza climatica e l'integrazione paesaggistica considerando l'area geografica caratterizzata dall'estesa presenza del parco Agricolo Sud di Milano.

La composizione preliminare proposta è allineata alle liste floristiche del Parco Agricolo Sud Milano (Disposizione Dirigenziale R.G. n. 1455/2010 del 09/02/2010), prediligendo essenze a ridotto rilascio di pollini al fine di contenere i fenomeni allergici nei soggetti sensibili. In particolare, la composizione di impianto esclude le specie maggiormente allergeniche e concentra l'intervento su essenze arboree e arbustive più compatibili con un contesto sensibile sotto il profilo sanitario e fruitivo.

La nuova area boscata compensativa è stata concepita secondo un modello di impianto a struttura mista, articolato in uno strato arboreo di latifoglie dominanti e in uno strato arbustivo pioniero, al fine di assicurare una progressiva evoluzione verso una formazione boscata stabile[4].

Strato	Sesto di impianto	Funzione ecologica
Arboreo	5 x 5 m	Struttura portante del bosco, copertura arborea di lungo periodo
Arbustivo	2,5 x 2.5 m	Densificazione, copertura del suolo, funzione pioniera e di margine

Tabella 1 Modello di impianto a struttura mista

Composizione proposta:

Strato	Specie	Funzione ecologica	Allergenicità
Arboreo	*Acer campestre*	Specie autoctona di pianura, struttura portante, buona adattabilità pedoclimatica	Bassa
Arboreo	*Quercus robur*	Specie dominante di lungo periodo, consolidamento del soprassuolo forestale	Bassa
Arboreo	*Carpinus betulus*	Specie di accompagnamento, incremento della stabilità e della diversità specifica	Bassa
Arboreo	*Fraxinus excelsior*	Arricchimento della componente arborea, diversificazione strutturale	Media-bassa
Arboreo	*Fraxinus oxycarpa*	Integrazione della compagine arborea, utile alla variabilità ecologica	Media-bassa
Arboreo	*Ulmus minor*	Specie autoctona planiziale, contributo alla struttura del bosco	Bassa
Arboreo	*Ulmus laevis*	Specie di integrazione per contesti freschi, aumento della diversità	Bassa
Arboreo	*Alnus glutinosa*	Specie igrofila, idonea per micro-aree più fresche o umide	Media

[4] Allegato 2

Arbustivo	*Cornus sanguinea*	Specie pioniera, rapida copertura del suolo, effetto di chiusura del margine	Bassa
Arbustivo	*Crataegus monogyna*	Funzione ecotonale, supporto alla fauna, consolidamento del bordo boscato	Bassa
Arbustivo	*Prunus spinosa*	Specie rustica e strutturante, utile alla densificazione del piano basso	Bassa
Arbustivo	*Rhamnus cathartica*	Arricchimento floristico e incremento della complessità ecologica	Bassa
Arbustivo	*Viburnum opulus*	Incremento della biodiversità arbustiva e della funzionalità ecologica	Bassa
Arbustivo	*Viburnum lantana*	Specie rustica, completamento della fascia arbustiva	Bassa

Tabella 2 Composizione preliminare proposta con indicazione delle funzioni ecologiche e del livello di allergenicità

Schema tipologico delle opere a bosco:

Figura 4 Schema tipologico delle opere a bosco

1.3.3 Proposta localizzativa

Considerando una perdita stimata di circa 1.500 mq di area boscata, si prevede una compensazione extracomparto pari a circa 3.000 mq. Tale impostazione risulta migliorativa rispetto ai requisiti minimi previsti dalla normativa vigente, garantendo un elevato livello di sostenibilità e coerenza ambientale del progetto.

Ai fini dell'individuazione delle superfici idonee alla riforestazione, sono state analizzate diverse aree incolte (fonte: *DUSAF 7.0*) presenti nel territorio comunale di Zibido San Giacomo, privilegiando soluzioni localizzate in prossimità del sito di intervento. Tra queste, è stata individuata un'area di circa 12.000 mq, situata a una distanza di circa 360 m dal comparto progettuale, che si sviluppa in adiacenza alla pista ciclabile e all'Alzaia del Naviglio Pavese, risultando particolarmente idonea per interventi di riforestazione e ricucitura ecologica del territorio.

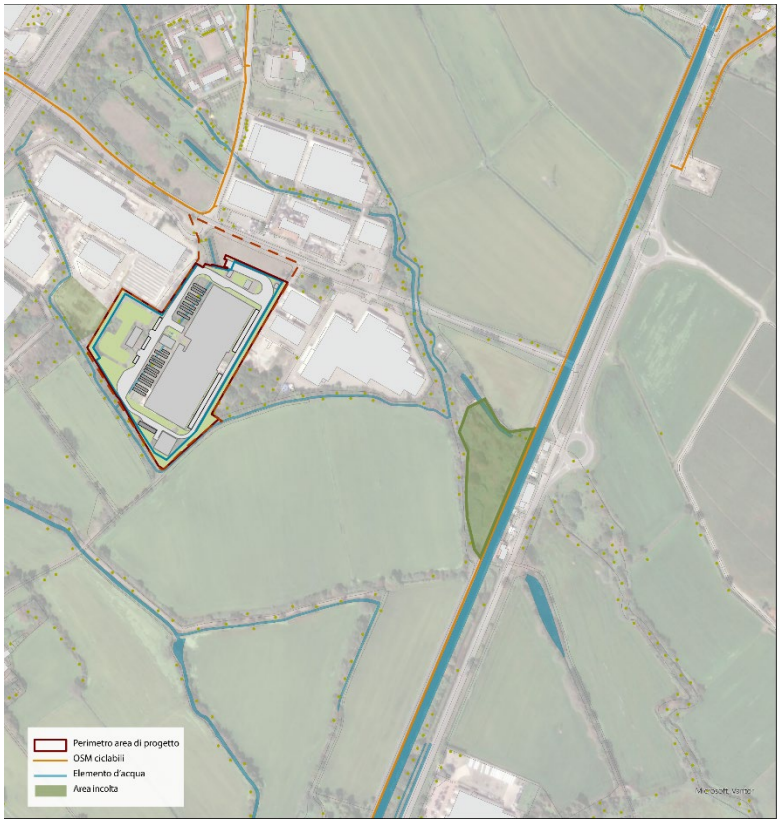


Figura 5 Proposta localizzativa dell'area boscata

Fonti

Comune di Zibido San Giacomo

- *https://sportellotelematico.comune.zibidosangiacomo.mi.it/action%3Ar_lombar%3Aabbattere.alberi%3Bautorizzazione*
- *https://sportellotelematico.comune.zibidosangiacomo.mi.it/procedure%3As_italia%3Aabbattere.alberi%3Bautorizzazione?source=935*

Parco Agricolo Sud di Milano

- *https://www.cittametropolitana.mi.it/parco_agricolo_sud_milano/autorizzazioni_e_paesaggio*

2. Misure di compensazione da perdita di servizi ecosistemici

2.1 Metodologia

La presente sezione è stata articolata rispetto ai seguenti step metodologici di seguito esplicitati:

1- **Valutazione preliminare perdita servizi ecosistemici**: in questa fase è stata effettuata una prima ricognizione degli impatti potenziali generati dall'intervento sul capitale naturale. L'obiettivo è identificare quali servizi ecosistemici risultano maggiormente coinvolti e definire un quadro di riferimento iniziale. Il risultato è una valutazione preliminare delle perdite attese, utile per orientare le fasi successive.

2- **Valutazione del valore ecologico perso**: in questa fase si è proceduto alla misurazione strutturata della perdita di servizi ecosistemici generata dal progetto, adottando un approccio metodologico basato sul Metodo STRAIN. L'analisi si è focalizzata sulla quantificazione del valore ecologico perso e sulle compensazioni necessarie per il recupero del valore ecologico post-operam.

3- **Identificazione delle aree di compensazione**: una volta definito il fabbisogno compensativo, si individuano le aree territoriali più idonee a ospitare gli interventi di compensazione ecologica. Per ciascuna area candidata si definiscono gli interventi possibili, la loro efficacia ecologica e i costi associati.

2.2 Valutazione preliminare perdita servizi ecosistemici

2.2.1 Identificazione dei servizi ecosistemici

I Servizi Ecosistemici (SE) sono benefici, diretti e indiretti, che gli ecosistemi forniscono al benessere umano (MEA 2005; de Groot et al. 2002). Il concetto nasce da una distinzione operativa: una funzione ecosistemica – la capacità dell'ecosistema di sostenere processi e produrre beni – diventa servizio nel momento in cui da essa deriva un beneficio per le popolazioni umane o la biodiversità (Brauman et al. 2007).

Secondo il Millenium Ecosystem Assessment (MEA) si articolano in quattro categorie: **approvvigionamento, regolazione, supporto e culturali**.

I Servizi Ecosistemici (SE) servono a interpretare il territorio riconoscendo il ruolo del capitale naturale nella produzione di valore misurabile e nella generazione di benefici ambientali, sociali ed economici. La loro riduzione o perdita comporta esternalità negative quantificabili, che devono essere considerate nei processi decisionali e di pianificazione territoriale.

SE di Approvigionamento	SE di Regolazione	SE di Supporto	SE Culturali
Queste funzioni raccolgono tutti quei servizi di fornitura di risorse che gli ecosistemi naturali e semi-naturali producono: cibo, materie prime, principi per la medicina e acqua dolce.	Servizi che comportano benefici diretti e indiretti per l'uomo solitamente non riconosciuti fino al momento in cui non vengono persi o degradati: qualità dell'aria clima, risorse idriche, erosione, purificazione dell'acqua e trattamento dei rifiuti.	Servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi ecosistemici e che contribuiscono alla conservazione (in situ) della diversità biologica e genetica e dei processi evolutive: ciclo dei nutrient, fotosintesi e formazione del suolo.	Gli ecosistemi naturali contribuiscono al mantenimento della salute umana attraverso la fornitura di opportunità di riflessione, arricchimento spirituale, sviluppo cognitive, esperienze recreative ed estetiche.
Alto: ecosistemi a gestione intensive/industrial con massima resa biotica per unità di superficie o corpi idrici che fungono da serbatoi primari	**Alto:** massima efficienza nei cicli biogeochimici; elevate densità di biomassa per il sequestro di CO2 e massima protezione del suolo.	**Alto:** ecosistemi con cicli naturali Chiusi e massima stabilità del profile pedologico; assenza di input chimici o disturbo meccanico.	**Alto:** paesaggi iconici, simbolici o ad alta naturalità precepita che favoriscono la rigenerazione psicologica profonda.
Medio: produzione stabile ma non industriali; cicli di rigenerazione della risorsa medio-lunghi.	**Medio:** capacità di regolazione significative ma limitata da fattori gestionali o stadi evolutive intermedi.	**Medio:** sistemi con processi biologici attivi ma condizionati da interventi esterni o stadi pionieri.	**Medio:** spazi progettati per la fruizione sociale o paesaggi agrari consolidate.
Basso: produzione marginale frammentata o legata a prelievi spontanei/autoconsumo.	**Basso:** fornitura minima legata alla quota residua di suolo permeabile in contesti antropizzati.	**Basso:** sistemi a forte impatto antropico dove la pedogenesi è interotta.	**Basso:** aree marginali o funzionali con scarsa leggibilità estetica o limitata accessibilità.

Figura 6 Classificazione dei Servizi Ecosistemici secondo il Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005)

La **mappatura dei Servizi ecosistemici** è stata impostata incrociando la **classificazione d'uso del suolo DUSAF 2021** (Regione Lombardia) con le **quattro categorie** del framework MEA (Approvvigionamento, Regolazione, Supporto, Culturali). A ciascuna classe DUSAF è stato attribuito un **livello qualitativo di apporto ecosistemico** – Alto, Medio, Basso – per ogni categoria pertinente, secondo criteri espliciti definiti per funzione nella tabella riportata nella precedente slide e in allegato (Allegato 2). L'assenza di livello indica contributo ecosistemico non significativo o non pertinente alla categoria.
L'approccio è qualitativo: non sostituisce una quantificazione biofisica o monetaria del capitale naturale.
La metodologia qui descritta è supportata da due **elaborati in allegato al presente documento**: l'Allegato 1 riporta la matrice di attribuzione delle classi DUSAF alle quattro categorie di servizi ecosistemici, mentre l'Allegato 2 ne esplicita i criteri qualitativi di definizione dei livelli (Alto, Medio, Basso).

Allegato	Contenuto	Struttura	Chiave di lettura
All.1 – Classi DUSAF x SE	Matrice di attribuzione: classi DUSAF 2021 x 4 categorie di Servizi ecosistemici (MEA)	Riga: classe d'uso del suolo (codice e descrizione DUSAF). Colonna: categoria SE; Cella: livello attribuito.	Cella valorizzata (Alto/Medio/Basso) = contributo pertinente; Cella vuota = contributo non significativo o non applicabile.
All.2 – Criteri di attribuzione dei livelli	Legenda qualitative dei tre livelli per ciascuna delle quattro categorie SE.	Colonna: categoria SE; Riga: livello (Alto/Medio/Basso); Cella: soglia descrittiva.	Strumento interpretativo: rende trasparente il criterio con cui ogni livello è stato assegnato in All.1

Tabella 3 Matrice di attribuzione qualitativa dei servizi ecosistemici alle classi d'uso del suolo DUSAF

2.2.2 Servizi ecosistemici – stato di fatto

Dalla classificazione DUSAF 2021, lo stato di fatto del sito di progetto evidenzia una destinazione agricola per una porzione di area, in particolare riconducibile alla classe dei seminativi semplici (cod. 2111), che rappresenta la tipologia maggiormente estesa all'interno dell'area.

Di conseguenza, nella valutazione preliminare della perdita di servizi ecosistemici, assume un ruolo predominante la componente agricola associata a tale uso del suolo, indicata come segue:

Servizi ecosistemici di approvvigionamento

- Principalmente **ALTO** per le categorie DUSAF considerate all'interno del sito

Servizi ecosistemici di regolazione

- Principalmente **MEDIO** per le categorie DUSAF considerate all'interno del sito

Servizi Ecosistemici di supporto

- Principalmente **BASSO** per le categorie DUSAF considerate all'interno del sito

Servizi Ecosistemici culturali

- Valore **NON RILEVANTE**

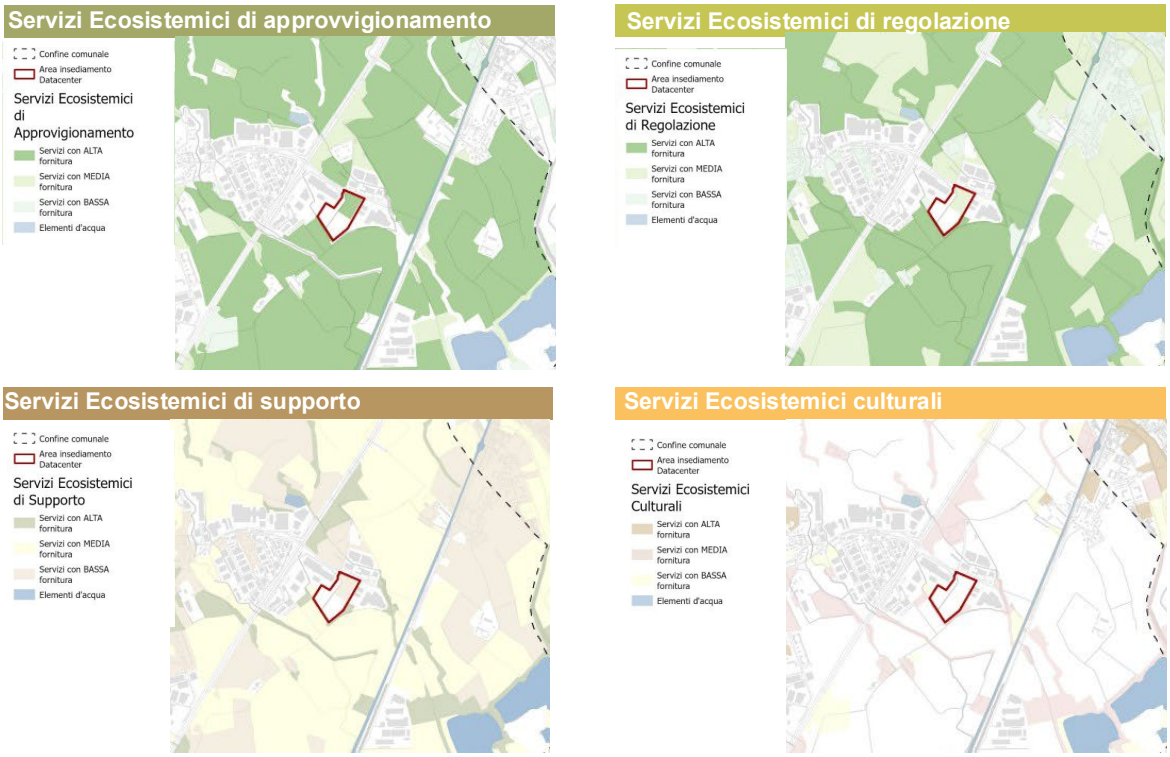


Figura 7 Servizi ecosistemici – stato di fatto

2.2.3 Servizi ecosistemici – stato di progetto

Sulla base della classificazione DUSAF 2021, il passaggio dallo stato di fatto allo stato di progetto comporta una modifica d'uso delle aree comprese entro i confini di intervento, precedentemente identificate. Tale trasformazione determina **una perdita di Servizi Ecosistemici**, in quanto vengono alterate o ridotte le funzioni ecologiche associate agli usi del suolo esistenti.

La perdita viene quindi **analizzata e quantificata attraverso l'attribuzione di un valore ecologico** al sito, che consente di stimare in modo sistematico l'entità dell'impatto generato dall'intervento.

Sulla base di tale valutazione, è possibile individuare le **misure di compensazione** necessarie per il recupero del **valore ecologico perduto**, facendo riferimento al **Metodo STRAIN** come strumento di calcolo e supporto alla progettazione compensativa.

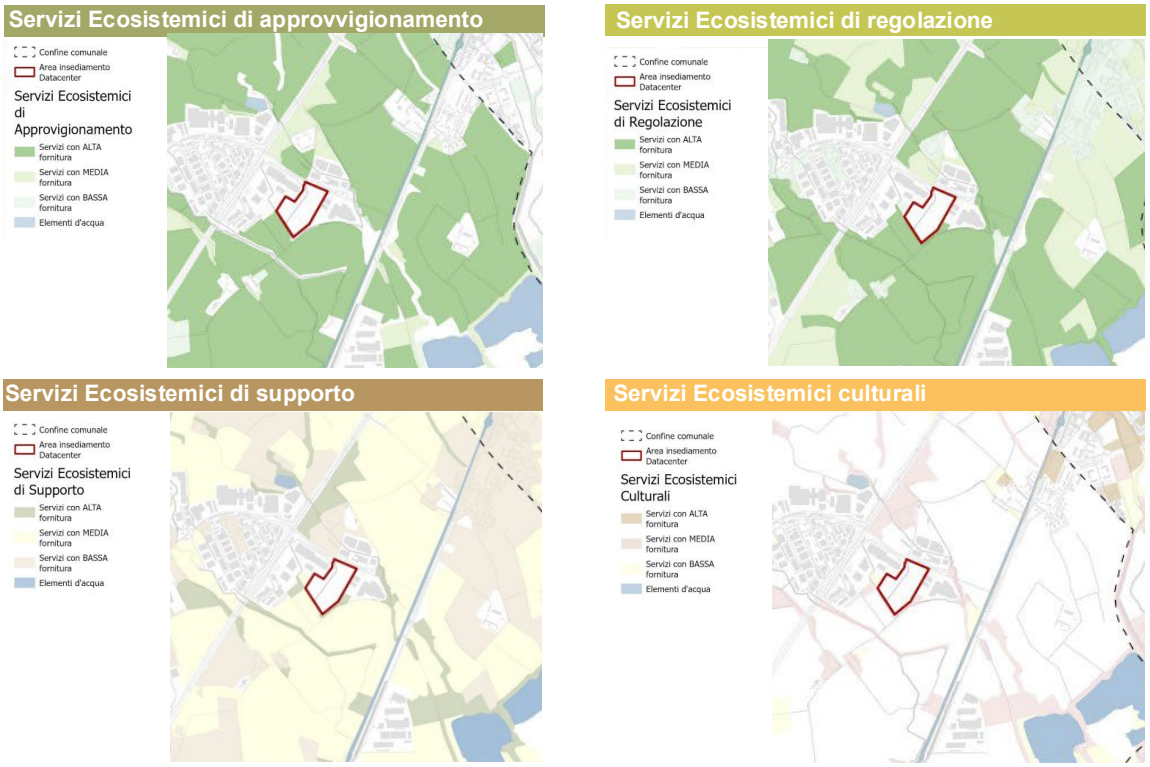


Figura 8 Servizi ecosistemici – stato di progetto

2.3 Valutazione del valore ecologico perso

2.3.1 Metodo STRAIN – da D.d.g. 7 maggio 2007 - n. 4517[5]

Il **metodo regionale STRAIN** (**ST**udio interdisciplinare sui **RA**pporti tra protezione della natura ed **IN**frastrutture) introdotto da Regione Lombardia con D.d.g. 4517 del 7.05.2007 si pone come obiettivo quello di quantificare le aree da rinaturalizzare come compensazione a consumi di suolo causati da nuove infrastrutture o da qualsiasi progetto che trasformi unità ambientali preesistenti. Opera tramite il calcolo del Valore Ecologico Equivalente (VEC eq ha) delle unità ambientali perse e di quelle di progetto, consentendo di dimensionare le compensazioni fino al bilancio ecologico pari a zero.

<u>punto 7. Definizione delle misure di compensazione e risarcimento</u>

7.1 Generalità sul bilanciamento dei danni residuali

7.1.1 Possibilità di compensare i danni non evitabili

Dopo il bilanciamento dei danni residuali (post misure di prevenzione e mitigazione), verificare prima le possibilità di compensazione per danni all'equilibrio naturale e al paesaggio. Se persistono danni rilevanti/duraturi, valutare misure di risarcimento.

Per la compensazione, valutare:

- Tempi di sviluppo per il ripristino completo delle componenti danneggiate.
- Garanzia di successo nel ripristino di forme equivalenti.
- Esistenza e disponibilità di luoghi/unità ambientali adatti, in rapporto spazio-funzionale con quelli danneggiati.

7.1.2 Modalità delle misure di compensazione

5

Le misure di compensazione dei danni non evitabili devono essere progettate in collegamento spazio-funzionale con le componenti naturali e paesaggistiche danneggiate dall'infrastruttura, in modo tale da ripristinare forme e valori equivalenti a quelli iniziali.
Le superfici scelte per le misure di compensazione devono potersi sviluppare nella direzione prefissata con la minima spesa tecnico-finanziaria, a partire dalle condizioni iniziali e – d'altra parte – le strutture e funzioni iniziali devono essere effettivamente suscettibili di miglioramento in misura significativa.

7.1.3 Modalità delle misure di risarcimento
Per i danni non suscettibili di compensazione, si devono prevedere misure di risarcimento, le quali di regola, non essendo soggette ai vincoli di piena equivalenza e di stretta connessione spazio-funzionale con le componenti naturali e paesaggistiche danneggiate, presentano maggiori possibilità di applicazione
Si precisa comunque che, in via prioritaria, le misure di risarcimento dovrebbero essere il più possibile spazialmente vicine e riprodurre funzioni simili.
In subordine, si possono realizzare anche misure di risarcimento in luoghi più distanti dall'infrastruttura, purché´ nel medesimo tipo di spazio paesaggistico danneggiato, nonché´ misure che non rispettano il requisito dell'equivalenza funzionale, in entrambi i casi a condizione che le misure progettate siano finalizzate agli obiettivi di piani speciali per la protezione della natura e del paesaggio, elaborati da enti gestori di aree protette, province e comuni (con i quali è necessaria una precisa intesa) e che gli oneri complessivi non siano inferiori.

7.2 Il processo di deduzione delle misure di bilanciamento dei danni

7.2.1 Bilanciamento multifunzionale e bilanciamento analitico dei danni
Il completo bilanciamento multifunzionale dei danni viene sempre ipotizzato qualora siano interessate componenti e funzioni dell'equilibrio naturale che rivestono importanza generale. In tal caso l'obiettivo delle misure di bilanciamento si limita alla ricostruzione e riqualificazione delle tipologie di unità ambientali.

7.2.2 Scelta delle superfici per le misure di compensazione/ risarcimento
La scelta delle superfici per il bilanciamento dei danni all'equilibrio naturale e al quadro paesaggistico è guidata da valutazioni progettuali approfondite, basate su conoscenza locale e integrazione di molteplici dati. **Non è possibile indicare criteri precisi come per altre misure/bilanciamento, ma si richiamano esigenze generali: collegazione spazio-funzionale - valutare eventuali carichi pregressi e nuovi carichi.**

7.3 Bilanciamento dei danni alle unità ambientali

Nel processo multifunzionale di bilanciamento dei danni alle unità ambientali, l'obiettivo prioritario è costituito dalla ricostruzione delle tipologie di unità ambientali e loro complessi danneggiati. Tuttavia non sempre questa operazione è possibile o ragionevole.
Infatti alcune tipologie di unità ambientali (per esempio le torbiere) non possono essere ripristinate in tempi ragionevoli e per altre tipologie non sono disponibili le superfici adatte. Inoltre, dal punto di vista ecologico, non è ragionevole compensare la perdita di un campo di modesto valore ecologico con l'impianto di un nuovo campo, ma piuttosto riqualificare ecologicamente altri campi esistenti, per esempio creando bordure erbacee, siepi e macchie di campo.
Non si possono fornire indicazioni di validità generale sulla scelta delle tipologie di unità ambientali e loro complessi da realizzare o riqualificare nel quadro delle misure di compensazione/risarcimento dei danni, salvo il **principio del collegamento il più possibile stretto con le funzioni ecologiche danneggiate**. Le singole scelte devono essere caso per caso giustificate con motivazioni specialistiche.

<u>Allegato 12</u> –esempi possibili categorie di compensazione/ risarcimento per unità ambientali danneggiate

Unità ambientali Possibili categorie di danneggiate	Possibili categorie di compensazione/risarcimento
Coltivazioni intensive semplici	Sviluppo di margini dei campi spontanei o di incolti da campi
Macchie di campo (boschetti) nei di specie autoctone ed esotiche	Nuovo impianto di gruppi di alberi isolati

Figura 9 Possibili categorie di compensazione / risarcimento per unità ambientali danneggiate

<u>Allegato 13</u> - elenco di misure di compensazione/ risarcimento per i fattori abiotici (suolo, acque, clima/aria) e del quadro paesaggistico.

Suolo	Acque
• Deimpermeabilizzazione strade inutili. • Ottimizzazione suolo: arricchimento humus, piante radicanti, bagnatura, lavorazione. • Ricoltivazione cave. • Ripristino vegetazione. • Accentuazione rilievo (piantagioni). • Estensivizzazione agraria intensiva. • Successione naturale su incolti.	• Deimpermeabilizzazione strade. • Estensivizzazione usi (meno inquinanti). • **Rinaturalizzazione corsi acqua** (ingegneria naturalistica). • Fasce verdi spondali. • Nuovi corsi in aree edificate. • Eliminazione soglie/traverse. • Pulizia rinforzata. • Spazi ritenuta piene. • Ripristino praterie umide. • \Riqualificazione bilancio idrico. • Stabilizzazione portate stagnanti. • Canali bonifica: allargamento/profilo. • Reti a mosaico irrigazione.

Clima/Aria	Quadro Paesaggistico
• Ripristino morfologia climatica. • Strutture migliorative: piantagioni, acque, praterie. • Corridoi ventilazione/frangivento. • Piantagioni anti-immissioni (polveri/gas). • Deimpermeabilizzazione correnti aria fresca. • Ripristino rilievo originario.	• Modellamento scarpate trincee/rilevati + **rinverdimento (filari, cespugli, erbe).** • Riduzione effetto lineare: siepi/filari ortogonali asse stradale. • **Riqualificazione ampio paesaggio: siepi, filari, boschi, macchie**.

Figura 10 Elenco di misure di compensazione / risarcimento per i fattori abiotici (suolo, acque, clima/aria) e del quadro paesaggistico

2.3.2 Precisazioni su ambito di intervento e perimetrazione comparto di progetto

Il disegno complessivo dell'impianto del data center è unitario e <u>comprende una parte della pertinenza dell'Ambito di Trasformazione AT12</u>- Viale Longarone nel comune di Zibido San Giacomo.

Si esclude dunque la porzione di ambito a nord del sito destinata alla realizzazione del parcheggio come area a standard prevista da Piano Attuativo.

Il parcheggio in oggetto non risulta funzionalmente connesso all'intervento sottoposto a VIA, bensì costituisce un'opera derivante dagli obblighi convenzionali connessi all'attuazione del Piano Attuativo (adottato con deliberazione della giunta comunale n. 139 del 19/10/2023). La sua realizzazione è infatti prevista quale standard urbanistico, in conformità alle previsioni dello strumento urbanistico generale (PGT), ed è attuata dal proponente esclusivamente in adempimento alla relativa convenzione urbanistica.

Sotto il profilo procedurale, si evidenzia che:

- il Piano Attuativo risulta conforme alle previsioni del PGT vigente, che ha già individuato l'area quale ambito di trasformazione (AT12 - Viale Longarone);
- gli effetti ambientali connessi alla trasformazione urbanistica complessiva, comprensiva delle opere di urbanizzazione primaria (tra cui il parcheggio), sono stati valutati in sede di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del PGT;
- il procedimento di VIA attivato nell'ambito del Permesso di Costruire riguarda lo specifico intervento proposto e non si estende automaticamente a opere che, pur realizzate contestualmente, non risultano funzionalmente o progettualmente necessarie al medesimo intervento.

Alla luce di quanto sopra, si ritiene che:

- gli eventuali impatti ambientali riconducibili al parcheggio debbano considerarsi già valutati a livello strategico nell'ambito della VAS del PGT;
- il Piano Attuativo, in quanto conforme allo strumento urbanistico sovraordinato, non introduce elementi di variante tali da richiedere ulteriori valutazioni ambientali autonome;
- nell'ambito della presente VIA, la valutazione debba essere circoscritta agli impatti direttamente e significativamente imputabili all'intervento in esame, escludendo opere che non presentano un nesso funzionale diretto con lo stesso.
- Resta ferma la disponibilità a fornire eventuali elementi descrittivi utili a chiarire le caratteristiche del parcheggio (localizzazione, dimensionamento, modalità di utilizzo), qualora ritenuto necessario ai fini di un inquadramento complessivo, senza che ciò comporti l'estensione del perimetro valutativo della VIA.

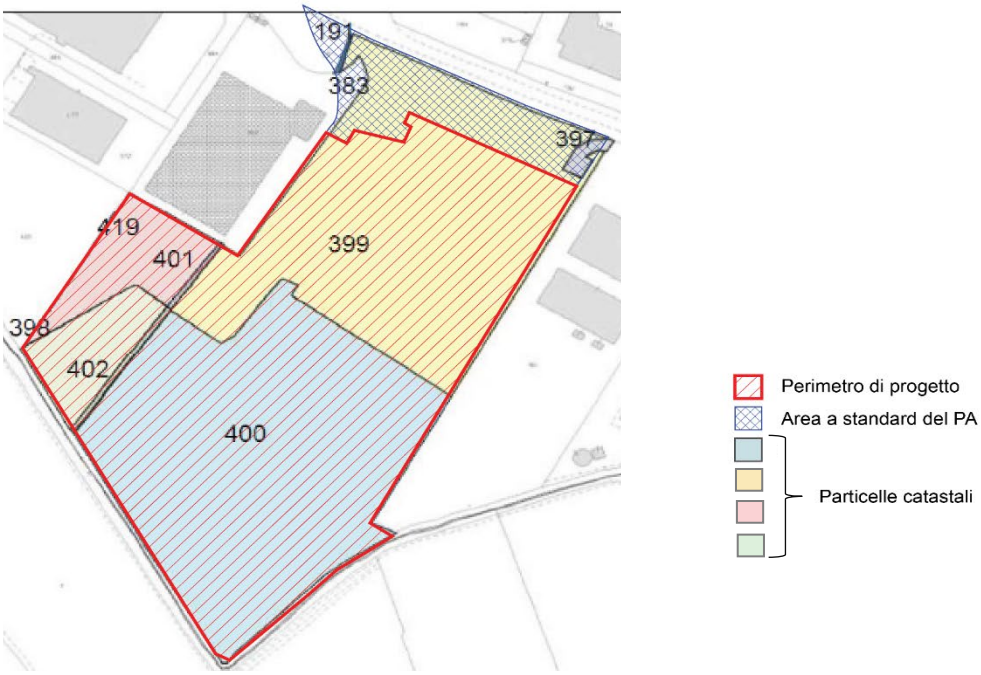


Figura 11 Estratto particelle catastali e perimetro area di progetto

Descrizione proposta progettuale

- Il disegno complessivo dell'impianto è unitario e comprende una parte della pertinenza dell'Ambito di Trasformazione AT12- Viale Longarone nel comune di Zibido San Giacomo. Lo schema planivolumetrico è razionale e identifica gli spazi in relazione alla loro funzione.
- L'accesso principale avviene dal lato nord-ovest su viale Longarone, in continuità con il disegno degli spazi pubblici ceduti e degli accessi in previsione del Piano Urbanistico Attuativo (approvato definitivamente con Delibera della Giunta Comunale n.162 del 30/11/2023).
- In corrispondenza dell'ingresso principale, disposto parallelamente alla strada, sarà collocato un primo edificio, con funzione di guardiania e controllo accessi.
- Al lato dell'ingresso si trova una porzione di area pubblica urbanizzata, destinata alle funzioni di parcheggio, verde e fermata autobus. Essa costituisce un primo diaframma tra la strada SP139 Viale Longarone e l'area di progetto.
- Da questo ingresso si ha accesso ad un asse disposto lungo l'asse nord-ovest/sud-ovest, che distribuisce all'edificio principale e alla sottostazione, disposti in modo parallelo rispettivamente ad est e a ovest di questo asse. L'edificio principale, di nuova costruzione, avrà funzione di Data Center. La sottostazione avrà un trattamento cromatico che segue lo stesso principio dell'edificio principale, al fine di garantire continuità ed unitarietà al progetto di un complesso tecnologico moderno ed innovativo.

Edificio A – ZIBIDO SAN GIACOMO		
Superficie territoriale (ST)	**48.340,00**	sq. m
Superficie Lorda (SL) precedentemente autorizzata	36.390,00	sq. m
Superficie lorda (SL) di progetto	**13.507,97**	sq. m
Indice Superficie coperta (SC)	-	%
Max. Superficie coperta (SC) consentita	23.359,00	sq. m
Tot. Superficie coperta (SC) di progetto	**17.876,18**	sq. m
Indice di permeabilità (IPT)		20% ST
Min. Superficie permeabile richiesta	9.668,00	sq. m
Superficie permeabile di progetto	**10.609,03**	sq. m
Volume	44.576,3	SL * 3 m
Dotazione minima parcheggi pertinenziali (L. 122/1989)	4.502,65	1/3 SL
Dotazione parcheggi pertinenziali di progetto	**4.781,30**	sq. m
Altezza massima consentita per gli edifici (AU)	14,00	m
Altezza edifici di progetto	**12,30**	m

Tabella 4 Parametri dimensionali e urbanistici del comparto di progetto

Figura 12 Masterplan di progetto

Nota metodologica su elettrodotto
Alla luce della valutazione complessiva degli interventi, così come riportato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), e della verifica relativa all'applicazione del metodo, si ritiene opportuno precisare che, per quanto riguarda l'elettrodotto, il metodo di quantificazione della perdita di valore ecologico non risulta applicato. Tale scelta deriva dal fatto che l'intervento non comporta una perdita irreversibile di suolo, in quanto le aree interessate dal cantiere sono oggetto di completo ripristino allo stato ante operam al termine dei lavori. Di conseguenza, non si configura una trasformazione permanente dell'uso del suolo né una perdita stabile di valore ecologico.

Inoltre, il PASM (parere del 20/03/2025) ha escluso la necessità di compensazioni per l'elettrodotto.
Eventuali misure di mitigazione relative alle fasi di costruzione dell'elettrodotto, con particolare riferimento alle modalità operative del cantiere e alle tecniche di ripristino ambientale, saranno oggetto di specifica definizione da parte del progettista in sede separata.

2.3.3 Metodologia STRAIN

Il metodo regionale STRAIN (Studio interdisciplinare sui Rapporti tra protezione della natura ed Infrastrutture) è uno strumento innovativo per la quantificazione delle aree da rinaturalizzare come compensazione ecologica per la realizzazione di nuove infrastrutture. Approvato con DDG 4517 Qualità dell'Ambiente del 7 maggio 2007, STRAIN mira a bilanciare i danni ambientali causati dalle trasformazioni del suolo. Questo approccio consente di valutare l'impatto ambientale di progetti infrastrutturali e determinare le misure compensative necessarie.

Il modello di calcolo delle aree di compensazione prevede l'uso della seguente formula:

$$ABNmin = \frac{AD \times VND \times FTR \times FC \times D}{VNN - VNI}$$

La formula permette di individuare **ABNmin**, ovvero la dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni. Il modello di calcolo raggruppa diversi fattori che verranno analizzati singolarmente.

Dove si specifica:
- **ABN min**: dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni;
- **AD**: superficie dell'unità ambientale danneggiata
- **VND**: valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata
- **FRT**: fattore di ripristinabilità temporale o Fattore Temporale di Ripristino;
- **FC**: Fattore di Completezza;
- **D**: intensità percentuale di danno;
- **VNN**: valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare;
- **VNI**: valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero.

Livelli di applicazione

Dato lo stato di Progetto, si specifica che il livello di metodo applicato ai fini del calcolo risulta essere di *Livello 2 (metodo ordinario, cfr. Manuale di buone pratiche per la Rete Ecologica Regionale in Lombardia – 2013)*, ovvero con campo di applicazione: Progetti definitivi, Progetti esecutivi, Progetti di cantiere.
- **AD**: quantificazione sulla base del progetto;

- **VND**: stima sulla base di rilievi sito-specifici;
- **FRT**: stima sulla base di rilievi sito-specifici;
- **FC.B**: stima sulla base di rilievi sito-specifici;
- **FC.F**: stima sulla base di rilievi sito-specifici;
- **FC.R**: stima sulla base di rilievi sito-specifici;
- **FC.P**: stima sulla base dell'effettivo stato delle aree dal punto di vista programmatico (l'eventuale uso di tale fattore verrà precisato dagli enti specificamente preposti alle tutele delle aree);
- **D**: quantificazione sulla base del progetto e delle sensibilità effettive coinvolte.

2.3.3.1 Definizione fattori per calcolo perdita valore ecologico

Il numeratore *(AD x VND x FRT x FC x D)* della formula sopra riportata, individua la perdita di valore ecologico dovuta alla trasformazione, considerando le diverse unità ambientali danneggiate site nell'area di progetto. Il valore che si ottiene corrisponde al Valore Ecologico specifico dell'area interessata, espresso in ettari equivalenti (eq ha). Questo parametro integra caratteristiche ambientali, funzionalità ecologica e grado di naturalità. L'area di costruzione sarà parametrizzata in termini di ettari equivalenti di Valore Ecologico.
Di seguito vengono esplicitate modalità di definizione dei diversi fattori che compongono il numeratore.

VND - Valore Naturalistico delle unità ambientali

- Ad ogni Unità Ambientale è stato attribuito il Valore Naturalistico (VBD). La Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517 del 07/05/2007 riporta un intervallo di valori proposti dal metodo per ogni tipologia di Unità Ambientale.
- La scala di valutazione complessiva comprende 11 livelli (da 0 a 10). L'indice 0 è previsto per le superfici impermeabilizzate, mentre le tipologie ambientali ad alta valenza ecologica ricevono l'indice 10.

FTR - Fattore Temporale di Ripristino delle unità ambientali

- In Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517 si riportano le attribuzioni degli intervalli del fattore temporale assegnabili alle varie categorie di unità ambientali.
- valori seguono una scala semplificata da 1 a 3, come segue:
  - fattore temporale 1: tempo di sviluppo > 30 anni
  - fattore temporale 2: tempo di sviluppo 30-100 anni
  - fattore temporale 3: tempo di sviluppo > 100 anni.

FC - Fattore di Completezza

Secondo quanto riportato all'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517 "*La completezza è un criterio importante per il rilevamento delle valenze naturalistiche effettivamente presenti nelle realtà locali, anche come risultato dei carichi pregressi o viceversa dell'assenza di disturbi. Per la sua valutazione si confrontano le caratteristiche concrete, sul territorio in corso di studio, delle unità ambientali o complessi di unità ambientali con quelle ottimali per le medesime tipologie.*"
Il fattore di completezza (FC) del valore natura è costituito da diverse componenti:

- valore botanico FC.B, attinente in particolare agli aspetti strutturali (vegetazionali), floristici, delle unità oggetto di tutela;
- valore faunistico FC.F, con riferimento prioritario alle specie oggetto di tutela;
- valore relazionale (ecosistemico) FC.R, con riferimento agli aspetti posizionali (rispetto alle reti ecologiche locali e di area vasta) ed a quelli connessi con i cicli biogeochimici (ad esempio per quanto riguarda il ruolo come tampone nei confronti di flussi critici).

Il Fattore di Completezza è dato dal prodotto di singole componenti, come riportato di seguito:

Fattore di Completezza (FC) = FC. Botanico x FC. Faunistico x FC. Relazionale

La valutazione di questi parametri viene condotta utilizzando le tabelle in Allegato 5 del D.d.g. n.4517 (Fattore di Completezza Botanico, Fattore di Completezza Faunistico, Grado di Completezza

Ecosistemica – Servizi strutturali e funzionali, Grado di Completezza Ecosistemica – Servizi posizionali nelle reti ecologiche, Grado di Completezza Ecosistemica – Servizi paesaggistici-territoriali).

D - intensità del danno

- Secondo il *Livello 2* del modello di calcolo utilizzato, il valore D viene quantificato sulla base del progetto e delle sensibilità effettive coinvolte. Si rimanda inoltre ad allegato 11 del D.d.g. n. 4517 del 07/05/2007 .
- L'intensità del danno è espressa in forma percentuale rispetto al valore massimo (parametro 1= 100% dei danni) .

Per risalire alla superficie minima utile alle compensazioni bisogna procede con l'individuazione dei fattori al denominatore (VNN-VNI).

- Per conoscere la superficie minima di compensazione necessaria a bilanciare l'intervento di nuova urbanizzazione, andranno individuate una o più aree con un valore di naturalità iniziale (**VNI**) basso (*tab.5.1 D.d.g. 4517/2007 – Regione Lombardia*). Di fatto più le aree individuate saranno rappresentative di tipologie ambientali con scarso valore di naturalità, maggiore sarà l'effetto degli interventi di compensazione.
- Una volta individuate le aree, vanno predisposti gli interventi compensativi, individuando il **VNN**, ovvero valore di naturalità della nuova tipologia ambientale da realizzare.
- La quantità di aree da destinare a compensazioni dipende sia dal tipo di intervento (VNN) che dalla tipologia ambientale su cui si interviene (VNI).

2.3.3.2 Applicazione metodo STRAIN su sito di progetto

Di seguito si esplicano i criteri di attribuzione dei valori dei parametri per il calcolo del valore ecologico delle singole unità ambientali identificate nel sito di progetto.

Area seminativo

- SUP TOT = ST DI PROGETTO = 48.340,00 mq
- SUP. agricolo seminativo semplice –incolto = 10.570,00 mq

Figura 13 Unità ambientale "seminativo semplice–incolto" nel sito di progetto

Agricolo – seminativo semplice –incolto > unità ambientale (AD): 82.11 Coltivazioni intensive semplici		
Fattori	**Valore attribuito**	**spiegazione**
VND	2,00	Il Valore Naturalistico di "Coltivazioni intensive semplici" è stato valutato di 2, l'unico valore proposto nell'Allegato 5.
FRT	1,00	Data la scarsa manutenzione dell'area, si ritiene che l'unità ambientale in oggetto abbia un tempo di sviluppo ideale relativamente breve, inferiore a 30 anni, corrispondente a un Fattore Temporale di Ripristino pari a 1, in accordo coi valori proposti dalla Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517.
FC	0,70	Il Fattore di Completezza valutato sulla totalità dell'ambito di progetto è dato dal prodotto di singole componenti, come riportato di seguito: *Fattore di Completezza (FC) = FC. Botanico x FC. Faunistico x FC. Relazionale* In sintesi, il contesto faunistico e botanico risulta fortemente alterato: le coltivazioni presenti sono prevalentemente monoculturali intensive o incolti, caratterizzate da una bassa biodiversità e dall'assenza di specie tipiche e caratteristiche dell'area. Per maggiori dettagli si rimanda alla pag. 17 del presente documento
D	1	Valore massimo attribuito pari al 100% del danno, considerata una perdita definitiva di questa unità ambientale

Tabella 5 Classificazione dell'unità ambientale "seminativo semplice–incolto" secondo il metodo STRAIN

Aree macchia arboreo arbustive

- SUP TOT = ST DI PROGETTO = 48.340,00 mq
- SUP. fascia/macchia arboreo-arbustiva = 5.586,00 mq

Figura 14 Unità ambientale "fascia/macchia arboreo–arbustive" nel sito di progetto

Fascia/macchia arboreo-arbustiva > unità ambientale (AD): 84. 3 Macchie di Campo (boschetti di specie esotiche/autoctone)		
Fattori	**Valore attribuito**	**spiegazione**
VND	3,00	Il Valore Naturalistico di " Macchie di Campo (boschetti di specie esotiche/autoctone) " è stato valutato di 3, assegnato considerando la struttura estramente semplice e discontinua delle macchie di vegatazione, dalla cui frammentazione e scarsa manutenzione si attribuisce una funzionalità ecologica ridotta .
FRT	2,00	Rispetto alla precendete unità ambientale, per le machcie di campo si prevede un fattore di ripristino superiore a quello preventivato per le aree agricole, quindi superiore ai 30 ma inferire ai 100. Pertanto si è attribuito un valore pari a 2.
FC	0,7	Il Fattore di Completezza valutato sulla totalità dell'ambito di progetto è dato dal prodotto di singole componenti, come riportato di seguito: *Fattore di Completezza (FC) = FC. Botanico x FC. Faunistico x FC. Relazionale* In sintesi, il contesto faunistico e botanico risulta fortemente alterato: le coltivazioni presenti sono prevalentemente monoculturali intensive o incolti, caratterizzate da una bassa biodiversità e dall'assenza di specie tipiche e caratteristiche dell'area. Per maggiori dettagli si rimanda alla pag. 17 del presente documento
D	1	Valore massimo attribuito pari al 100% del danno, considerata una perdita definitiva di questa unità ambientale

Tabella 6 Classificazione dell'unità ambientale "fascia/macchia arboreo–arbustive" secondo il metodo STRAIN

Area produttiva dismessa

Il disegno complessivo dell'impianto è unitario e comprende una parte della pertinenza dell'Ambito di Trasformazione AT12- Viale Longarone nel comune di Zibido San Giacomo.

- SUP TOT = ST DI PROGETTO = 48.340,00 mq
- SUP. area produttiva dismessa – 32.184,00 mq

Figura 15 Unità ambientale "Area produttiva dismessa"

Area produttiva dismessa > unità ambientale (AD): 86.3 Zone produttive e insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e provati		
Fattori	**Valore attribuito**	**spiegazione**
VND	0	L'indice 0 è previsto per le superfici impermeabilizzate come in questa casistica. L'area versa in stato di degrado e scarsa manutenzione.
FRT	1,00	Data la scarsa manutenzione dell'area, si ritiene che l'unità ambientale in oggetto abbia un tempo di sviluppo ideale relativamente breve, inferiore a 30 anni, corrispondente a un Fattore Temporale di Ripristino pari a 1, in accordo coi valori proposti dalla Tabella 5.1 dell'Allegato 5 alla D.d.g. n. 4517.
FC	0,70	Il Fattore di Completezza valutato sulla totalità dell'ambito di progetto è dato dal prodotto di singole componenti, come riportato di seguito: *Fattore di Completezza (FC) = FC. Botanico x FC. Faunistico x FC. Relazionale* In sintesi, il contesto faunistico e botanico risulta fortemente alterato: le coltivazioni presenti sono prevalentemente monoculturali intensive o incolti, caratterizzate da una bassa biodiversità e dall'assenza di specie tipiche e caratteristiche dell'area. Per maggiori dettagli si rimanda alla pag. 17 del presente documento
D	1	Valore massimo attribuito pari al 100% del danno, considerata una perdita definitiva di questa unità ambientale

Tabella 7 Classificazione dell'unità ambientale "area produttiva dismessa" secondo il metodo STRAIN

Approfondimento: Calcolo fattore di completezza

Il Fattore di Completezza valutato sulla totalità dell'ambito di progetto è dato dal prodotto di singole componenti, come riportato di seguito:

Fattore di Completezza (FC) = FC. Botanico x FC. Faunistico x FC. Relazionale

Fattore di Completezza Botanico (FC.B)

La formula per il calcolo del fattore di completezza botanico avviene come di seguito riportato
FC.B = (FC.B1 + FC.B2 + FC.B3 + FC.B4 + FC.B5) / 5
Dove:
FC.B1 - Grado di saturazione
FC.B2 – Specie caratteristiche
FC.B3 - Biotipi tipici
FC.B4 - % specie neofite e/0 nitrofile
FC.B5 – assenza di fattori di alterazione
Sono stati dunque attribuiti i seguenti valori dall'analisi del sito:

FC.B1 - Associazione vegetale derivata - Valore attribuito: 0,9
FC.B2 - Sono presenti poche specie vegetali caratteristiche - Valore attribuito: 0,9
FC.B3 - Sono presenti pochi biotopi tipici - Valore attribuito: 0,7
FB.B4 - Sono presenti numerose specie neofite e/o nitrofile - Valore attribuito: 0,7
FB.B5 - Sono presenti insistenti fattori di alterazione - Valore attribuito: 0,7

È stato calcolato il FC. Botanico = **0,78**.

Fattore di Completezza Faunistico (FC.F)
La formula per il calcolo del fattore di completezza faunistico avviene come di seguito riportato:
FC.F = (FC.F1 + FC.F2 + FC.F3 + FC.F4 + FC.F5) / 5
Dove:

- FC.F1 – Biodiversità faunistica potenziale
- FC.F2 – Specie rare e/o minacciate
- FC.F3 - Habitat tipici
- FC.F4 – Presenza di specie esotiche

FC.F5 – Assenza di fattori di disturbo

Il sito è stato identificato con un valore faunistico basso. Si riportano di seguito i valori attribuiti dall'analisi del sito:
Tale valore corrisponde ad un livello complessivo di biodiversità faunistica basso:

FC.F1 - Presenza di un basso numero di specie potenziali - Valore attribuito: 0,9
FC.F2 - Non sono presenti specie rare e/o minacciate - Valore attribuito: 0,7
FC.F3 - Sono presenti pochi habitat tipici - Valore attribuito: 0,7
FC.F4 - Non sono presenti specie esotiche - Valore attribuito: 0,7
FC.F5 - Sono presenti insistenti fattori di disturbo - Valore attribuito: 0,7

Il valore FC. Faunistico è stato calcolato e si riporta seguente risultato FC.F = **0.74**.

Fattore di Completezza Relazionale (Ecosistemica)
La formula per il calcolo del fattore di completezza faunistico avviene come di seguito riportato:
FC.R = (FC.R1 + FC.R2 + FC.R3 + FC.R4 + FC.R5) / 5
Dove:

- FC.R1 – Posizione rispetto alle reti ecologiche
- FC.R2 – Assenza di fattori critici (idraulica)
- FC.R3 – Assenza di fattori critici (frammentazione)
- FC.R4 – Assenza di fattori critici (inquinamento)
- FC.R5 – Ruolo tampone rispetto a fattori antropici critici (scarichi, microclima ecc.).

Di seguito si riportano i valori attribuito emersi dall'analisi del sito:

FC.R1 - Ganglio o corridoio ecologico potenziale - Valore attribuito: 1,1
FC.R2 - Moderatamente alta assenza di fattori di criticità idraulica - Valore attribuito: 1
FC.R3 - Carichi pregressi forti in termini di frammentazione - Valore attribuito: 0,7
FC.R4 - Carichi progressivi forti in termini di inquinamento - Valore attribuito: 0,7
FC.R5 - Ruolo molto basso come tampone rispetto a fattori antropici critici - Valore attribuito: 0,7

È stato calcolato il FC.R = **0,84**

Calcolo fattore di completezza (FC)

In sintesi, il Fattore di Completezza è stato calcolato come segue: (FC) = 0,78 x 0,74 x 0,84 = **0,48**
Secondo il metodo applicato, qualora il valore finale risultasse inferiore a 0,7, si assume come risultato **0,7.**

Di seguito si calcola il K.VEC perso dal progetto valutato sulle diverse unità ambientali danneggiate:

Unità Ambientale danneggiata (AD)	Estensione (mq)	% su tot. Area di intervento	VND	FRT	FC	D	VEC
82.11 Coltivazioni intensive semplici	10.570,00	21,86	2	1	0,7	1	14.798,00 mq
84. 3 Macchie di Campo (boschetti di specie esotiche/autoctone)	5.586,00	11.56	3	2	0,7	1	23.461,20 mq
86.3 Zone produttive e insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privati	32.184,00	66,58	0	1	0,7	1	0 mq
tot	48.340,00	100	**K .VEC valore ecologico perso con la trasformazione prevista da progetto**				38.259,2 mq = 3,8 ha

Tabella 8 Calcolo del valore ecologico perso (K.VEC) associato alle unità ambientali danneggiate dal progetto

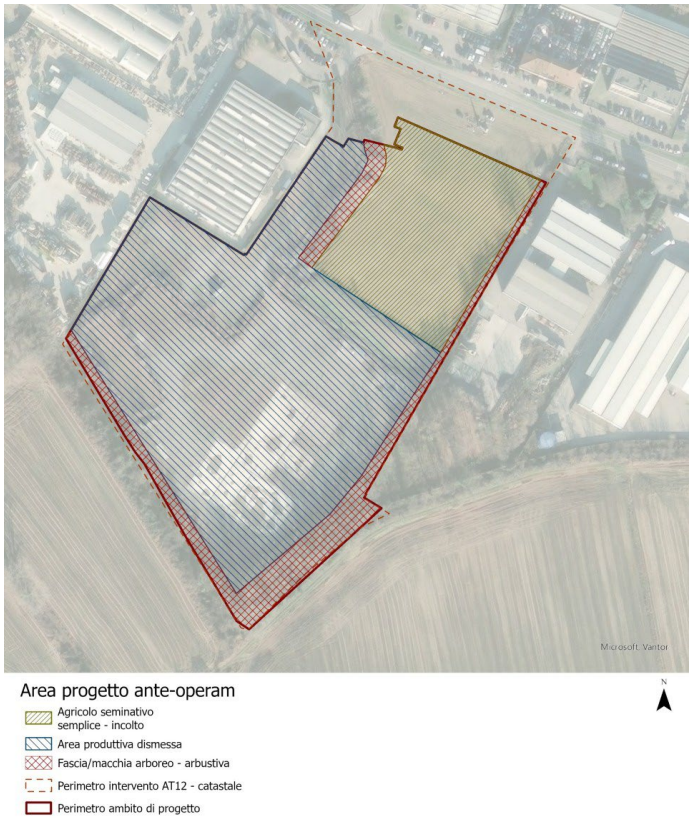


Figura 16 Unità ambientali nel sito di progetto

2.3.3.3 Individuazione delle aree di compensazione

Si procede quindi con la quantificazione della superficie minima ipotizzando di intervenire su aree a basso valore di naturalità, individuabili nel contesto paesaggistico.
Per la scelta delle tipologie di opere di compensazione si è tenuto conto in prima istanza dei seguenti aspetti:

1. Indicazioni preliminari su opere compensazione come da D.d.g. 7 maggio 2007 - n. 4517
   - ***Allegato 12. Possibili categorie di compensazione/ risarcimento per unità ambientali danneggiate***
   - ***Allegato 13. Elenco di misure di compensazione/ risarcimento per i fattori abiotici (suolo, acque, clima/aria) e del quadro paesaggistico.***

2. Studio diffusività del progetto – che individua diversi interventi extra comparto, individuando anche aree di attuazione dei possibili interventi

3. Indicazioni tratte da Contributo Parco Agricolo Sud di Milano del 20/03/2026
   «[…]il Parco Agricolo Sud Milano ritiene necessario individuare, di concerto con l'Amministrazione comunale di Zibido San Giacomo e l'Ente Parco, la realizzazione di opere di compensazione ambientale di valenza territoriale, con l'obiettivo prioritario di potenziare i caratteri naturali delle aree circostanti, al fine di rafforzarne la funzionalità ecologica prevedendo ***opere di valorizzazione ambientale*** *delle aree agricole produttive prospicienti quali ad* ***esempio****:*
   - ***la creazione di aree boscate***
   - ***l'incremento della naturalità dei corsi d'acqua***
   - ***l'equipaggiamento arboreo-arbustivo dei percorsi rurali e ciclabili anche orientata ad una migliore fruibilità del territorio del Parco regionale. […]****»*

4. Analisi delle caratteristiche paesaggistiche e strutturali del contesto nell'intorno del sito di progetto, analizzato in maniera più estesa a scala comunale.

Sulla base delle considerazioni precedenti è stato necessario indentificare le principali tipologie ambientali di interventi compensativi (extra comparto) da lista unità ambientali da Allegato 5 - D.d.g. 7 maggio 2007 - n. 4517:

- Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture
- Ambiti ripariali di nuova formazione

Sono state individuate le principali tipologie ambientali di partenza:
- Margini dei campi, argini, tratturi – prossimi al sito di intervento
- Ambiti ripariali di scarso valore ecologico, con un basso livello di naturalità

Unità Ambientale compensativa	% stima intervento su tot compensazione	VNN	VNI	**Unità Ambientale iniziale**	
84.1 Filare di alberi in aperta campagna, svincolato da infrastrutture	90	7	3	82.2 Margini dei campi, argini, tratturi	
Ambiti ripariali di nuova formazione	10	4	2	Ambiti ripariali distrutti	
Media ponderata valori VNN e VNI*		6,70	2,90	VNN-VNI	**3,8**

**Media ponderata per VNN – Media =(VNN1×p1)+(VNN2×p2)*
Media ponderata per VNI – Media =(VNI1×p1)+(VNI2×p2)

$$ABNmin = \frac{AD \times VND \times FTR \times FC \times D}{VNN\text{-}VNI}$$

ABNmin = 3,8/3,8= **1 ha**

Tabella 9 Differenziale ecologico (VNN–VNI) per la definizione delle aree di compensazione ambientale

Si prevede dunque la compensazione **per almeno 1 ha di estensione.**

2.4 Misure di compensazione da metodo STRAIN

2.4.1 Misure di compensazione 1 – Filari alberati

I filari, quali elementi lineari caratterizzanti del paesaggio agrario, svolgono un ruolo ecologico cruciale, offrendo habitat, corridoi ecologici e servizi ecosistemici essenziali per la biodiversità e la sostenibilità degli agroecosistemi locali.

Il calcolo è stato impostato al fine di determinare la lunghezza del filare necessario alla compensazione, assumendo una larghezza media della fascia pari a 6 m, valore desunto dall'ampiezza media delle chiome delle specie arboree ipotizzate. Tale assunzione consente di rappresentare in modo coerente l'assetto planimetrico dell'intervento e di rapportarlo alla superficie da compensare.

In applicazione del metodo STRAIN, e assumendo la necessità di compensare il 90% di 1 ettaro, si ottiene una superficie di riferimento pari a 9.000 m². Dividendo tale superficie per una larghezza media della fascia di 6 m, si ricava una lunghezza filare pari a 1.500 m.

<u>Caratterizzazione E Struttura Dei Filari – Ipotesi Preliminare</u>

Specie Autoctone (da Allegato 1 DD 1455/2010)

Mix: Acero campestre (*Acer campestre L.*), Pioppo nero (*Populus nigra L.*), Carpino bianco (*Carpinus betulus L.*)

Schema alternato consigliato:

- Larghezza considerata del filare: 6 m
- Tot n. alberature su 1500 m = 300 alberature
- Distanza tra alberi:
    - Acero: ogni 20 m – tot di 75 esemplari su 1500 m
    - Pioppo nero: ogni 10 metri – tot 150 esemplari su 1500 m
    - Carpino bianco: ogni 20 metri – tot di 75 esemplari su 1500 m

Specie Principale	% Filare	Altezza adulta	Diametro chioma
Acero campestre (*Acer campestre L.*)	40%	10-15 m	8-12 m
Pioppo nero (*Populus nigra* L.)	40%	20-30 m	6-10 m
Carpino bianco (*Carpinus betulus L.*)	20%	15-20 m	6-10 m

Tabella 10 Composizione floristica e parametri strutturali dei filari arborei di compensazione

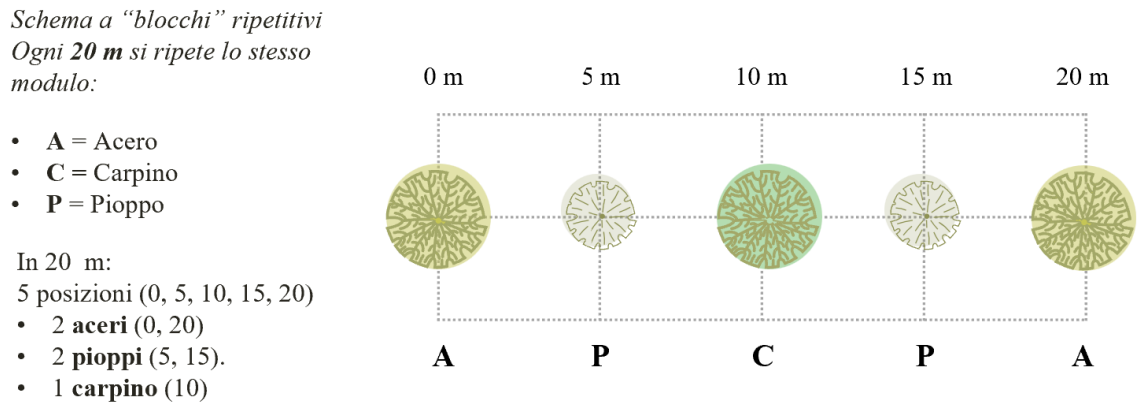


Figura 17 Schema planimetrico del modulo ripetitivo del filare compensativo

Proposta Localizzativa

Sono state selezionate tratte di percorsi ciclabili ad oggi istituiti formalmente secondo mappatura di Città Metropolitana della rete ciclabile, verificata rispetto ai dati OSM aggiornati. Si identificano due tratte prossime al sito di progetto.

Area 1 - Tratto di ciclabile istituita a nord-ovest del sito di Progetto – lunghezza utile circa 800 m lineari

Area 2 - Tratto ciclabile istituita a sud del sito di Progetto – lunghezza utile circa 800 m lineari

Date le possibili tratte identificate come idonee ad essere affiancate da alberature a filare, è possibile dunque selezionare tra i tratti di ciclabili proposti, le sezioni utili per raggiungere **1500 m lineari di filari**.

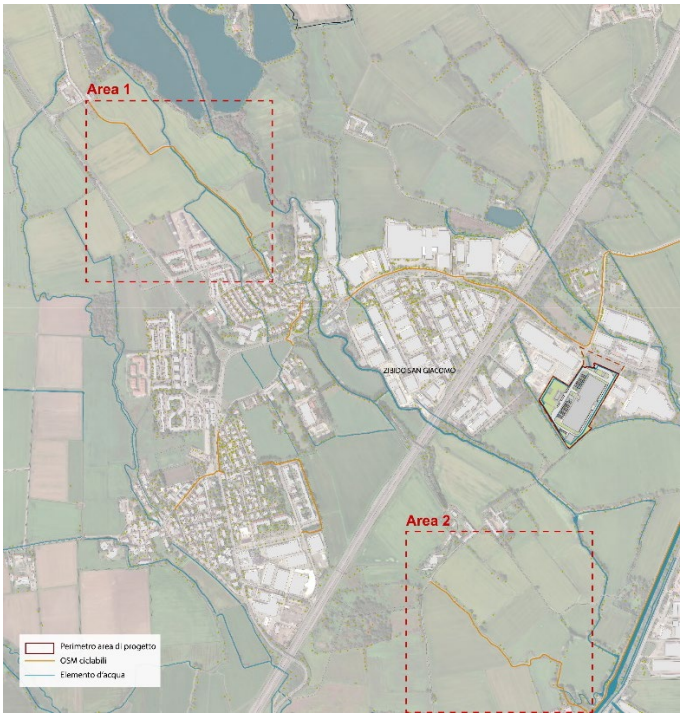
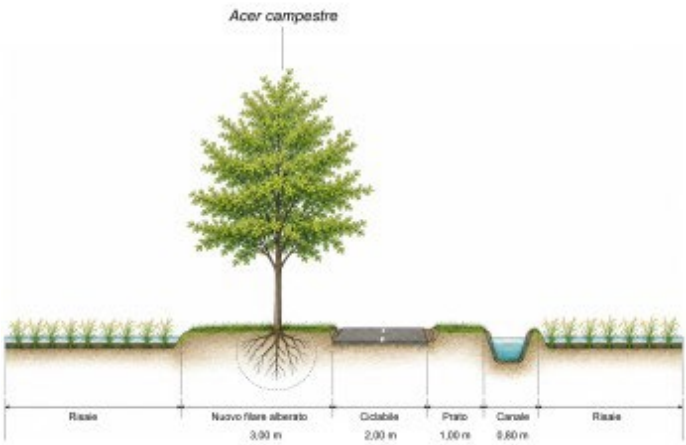


Figura 18 Proposta localizzativa filari alberati

Di seguito si riportano due sezioni tipologiche rappresentative delle aree individuate, con l'obiettivo di descriverne le principali caratteristiche strutturali, la configurazione prevista a seguito dell'inserimento del filare alberato e la relativa collocazione rispetto agli elementi esistenti.

Si specifica che la conformazione delle due aree non risulta uniforme lungo l'intero sviluppo degli 800 metri lineari interessati dall'intervento: le caratteristiche descritte rappresentano pertanto una configurazione tipo, utile a sintetizzare le condizioni prevalenti riscontrate nei diversi tratti.

Sezione 1



Sezione 2

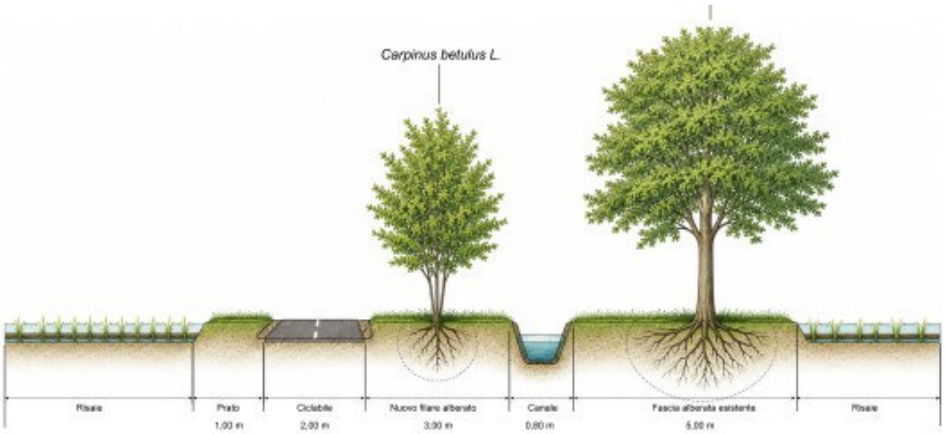


Figura 19 Sezioni tipologiche rappresentative dell'inserimento del filare alberato nel contesto agricolo e rurale di riferimento

2.4.2 Misure di compensazione 2 – Valorizzazione e sistemazione ambiti ripariali

Al fine di migliorare la qualità delle acque dei corsi ripariali, riducendo il carico di nutrienti di origine agricola e aumentare la biodiversità dell'area, si prevedono interventi di fitodepurazione sui corsi d'acqua che attraversano l'ambito d'intervento.

Gli obiettivi dell'intervento sono rallentare il deflusso dell'acqua (rimodulati gli alvei, ricalibrate le sezioni dei canali e create golene allagabili) e migliorare la qualità dell'acqua tramite la fitodepurazione con la messa a dimora di piante erbacee igrofile, sulle sponde delle aree umide.

Si specifica che gli interventi di fitodepurazione sui corsi d'acqua fanno riferimento in particolare a quanto previsto a livello del cavo consortile Basiglio. Gli alberi esistenti vengono mantenuti, mentre si prevede la rimozione di eventuali specie aliene presenti.

Caratterizzazione E Struttura della Vegetazione Ripariale

Mix piante macrofite e idrofite: Tifa (*Typha Latifolia e Angustifolia*), e Canna palustre (*Phragmites australis*) cioè piante macrofite emergenti (semiacquatiche), insieme a piante idrofite (acquatiche perenni).

Mix arbusti: Frangola (*Frangula alnus*), Salice cenerino (*Salix cinerea*), Sanguinello (*Cornus sanguinea*).

Come da lista ***Specie Autoctone (da Allegato 1 DD 1455/2010)***

Schema consigliato:

- Bordo umido di 2m: immediatamente prossimo all'acqua (Tifa, Carice dimessa, Canna palustre) con 4-7 piante/mq;
- Fascia intermedia di sponda di 2-5m: (Salice cenerino, Frangola), con interasse 1,5-2m;
- Fascia più esterna, di margine di 5m: (Cornus sanguinea) con interasse 1,2-1,8m

Si ipotizza una larghezza dell'intervento pari a circa 10 m.

Calcolo per definire la lunghezza della possibile fascia di intervento, stimando una larghezza della fascia di 10 m, per compensare il 10% di 1 ha, cosi come identificato da metodo STRAIN:

L= 1.000,00 mq/10 m =100 m lineari di opere per la sistemazione e inverdimento degli ambiti ripariali

Possibile Localizzazione

Al fine dell'incremento della naturalità dei corsi d'acqua e la loro sistemazione, sono stati individuati tratti lungo il Cavo Basiglio, adiacente al sito di progetto.

Date le possibili aree identificate come idonee per gli interventi identificati, è possibile dunque selezionare tra i tratti, le sezioni utili per arrivare a **100 m lineari** di opere di sistemazione dei corsi d'acqua.

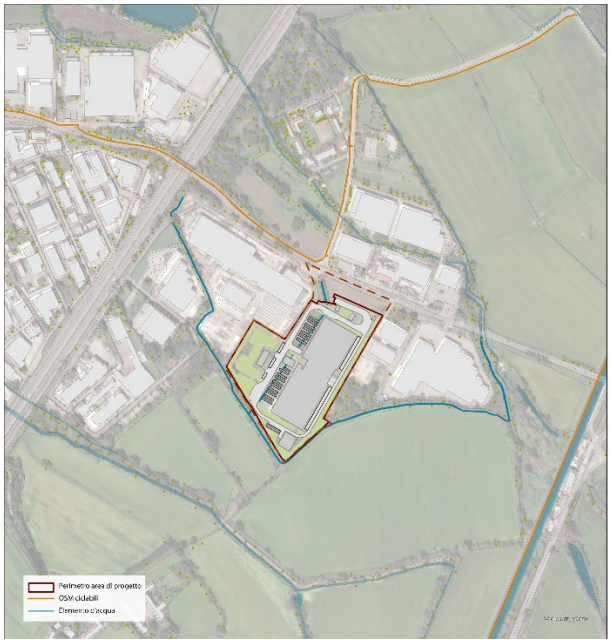


Figura 20 Proposta localizzativa vegetazione ripariale

Di seguito sono riportate delle sezioni tipologiche e una completa della struttura, che illustrano la configurazione prevista degli interventi di fitodepurazione a livello del cavo consortile Basilio. Gli alberi esistenti, non visibili nelle sezioni, vengono mantenuti, mentre è prevista la rimozione di eventuali specie aliene.

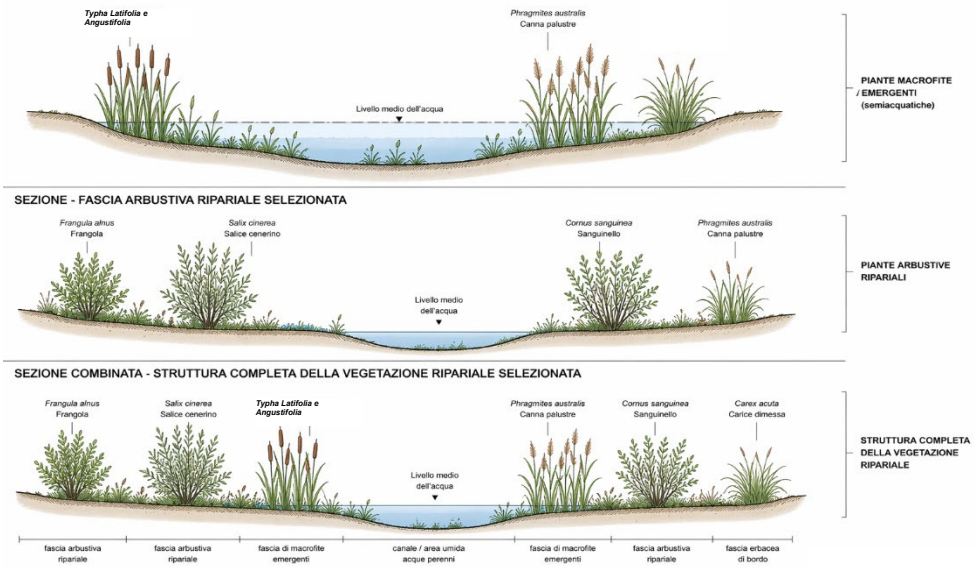


Figura 21 Sezioni tipologiche Area umida con specie erbacee e idrofinte selezionate

Allegati

Allegato 1 - Matrice di attribuzione delle classi DUSAF alle quattro categorie di servizi ecosistemici

Classi uso del suolo DUSAF (2021)	SE: Regolazione + Livello	SE: Approvigionamento + Livello	SE: Culturali + Livello	SE: Supporto + Livello
Aree antropizzate - 11 Zone Urbanizzate				
1111 - Tessuto residenziale denso				
1112 - Tessuto residenziale continuo mediamente denso				
1121 - Tessuto residenziale discontinuo (dall'80% al 50% di superficie coperta)	Apporto ecosistemico - BASSO			Apporto ecosistemico - BASSO
1122 - Tessuto residenziale rado e nucleiforme (dal 50% al 30% di superficie coperta)	Apporto ecosistemico - BASSO			Apporto ecosistemico - BASSO
11231 - Cascine (costruzioni disperse negli spazi semi-naturali)	Apporto ecosistemico - BASSO		Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - BASSO
Aree antropizzate - 12 Insediamenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione				
12111 - Insediamenti industriali, artigianali, commerciali				
12112 - Insediamenti produttivi agricoli				
12121 - Insediamenti ospedalieri				
12122 - Impianti di servizi pubblici e privati (Strutture scolastiche, tribunali, uffici, ecc.)				
12123 - Impianti tecnologici				
12124 - Cimiteri				
1215 - Aree militari obliterate				
12126 - Impianti fotovoltaici a terra				
1221 - Reti stradali e spazi accessori				
1222 - Reti ferroviarie e spazi accessori				
123 - Aree portuali				
124 - Aeroporti ed eliporti				
Zone urbanizzate - 13 Aree estrattive, discariche, cantieri e terreni artefatti e abbadonati				
131 - Cave				
132 - Discariche				
133 - Cantieri				
134 - Aree degradate non utilizzate e non vegetate				
Zone antropizzate - 14 Aree verdi non agricole				
1411 - Parchi e giardini	Apporto ecosistemico - MEDIO		Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO
1412 - Aree verdi incolte	Apporto ecosistemico - BASSO		Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - MEDIO
1421 - Impianti sportivi	Apporto ecosistemico - BASSO		Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - BASSO
1422 - Campeggi e strutture turistiche e ricettive				
1423 - Parchi divertimento				
1424 - Aree archeologiche			Apporto ecosistemico - ALTO	
Aree agricole - 21 Seminativi				
2111 - Seminativi semplici	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO		Apporto ecosistemico - BASSO
2112 - Seminativi arborati	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO		Apporto ecosistemico - MEDIO
21131 - Colture orticole a pieno campo	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO		Apporto ecosistemico - BASSO
21132 - Colture orticole protette (in serra)		Apporto ecosistemico - ALTO		
21141 - Colture floro-vivaistiche a pieno campo	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO		Apporto ecosistemico - BASSO
21142 - Colture floro-vivaistiche protette (in serra)		Apporto ecosistemico - MEDIO		
2115 - Orti familiari	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO
213 - Risaie	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO		Apporto ecosistemico - MEDIO
Aree agricole - 22 Colture permanenti				
221 - Vigneti	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO
222 - Frutteti e frutti minori	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO
223 - Oliveti	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO
2241 - Pioppeti (Produzione legname)	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO		Apporto ecosistemico - MEDIO
2242 - Altre legnose agrarie	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO		Apporto ecosistemico - MEDIO
Aree agricole - 23 Prati permanenti				
2311 - Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	Apporto ecosistemico - ALTO	Apportto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO
2312 - Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	Apporto ecosistemico - ALTO	Apportto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO
2313 - Marcite	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO		Apporto ecosistemico - ALTO

Classi uso del suolo DUSAF (2021)	SE: Regolazione + Livello	SE: Approvigionamento + Livello	SE: Culturali + Livello	SE: Supporto + Livello
Territori boscati e ambienti seminaturali - 31 Aree boscate				
31111 - Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO
31112 - Boschi di latifoglie a densità media e alta governati ad alto fusto	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO
31121 - Boschi di latifoglie a densità bassa governati a ceduo	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO
31122 - Boschi di latifoglie a densità bassa governati ad alto fusto	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO
3113 - Formazioni ripariali	Apporto ecosistemico - ALTO		Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO
3114 - Castagneti da frutto	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO
3121 - Boschi di conifere a densità media e alta	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO
3122 - Boschi di conifere a densità bassa	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO
31311 - Boschi misti a densità media e alta governati a ceduo	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO
31312 - Boschi misti a densità media e alta governati ad alto fusto	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO
31321 - Boschi misti a densità bassa governati a ceduo	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO
31322 - Boschi misti a densità bassa governati ad alto fusto	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO
314 - Rimboschimenti recenti	Apporto ecosistemico - MEDIO			Apporto ecosistemico - MEDIO
Territori boscati e ambientali seminaturali - 32 Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione				
3221 - Cespuglieti	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - MEDIO
3222 - Vegetazione dei greti	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - BASSO
3223 - Vegetazione degli argini sopraelevati	Apporto ecosistemico - MEDIO		Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - MEDIO
3241 - Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - MEDIO
3242 - Cespuglieti in aree agriole abbandonate	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - MEDIO
Territori boscati e ambienti seminaturali - 33 Zone aperte con vegetazione rada ed assente				
331 - Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - BASSO
332 - Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione	Apporto ecosistemico - ALTO			
333 - Vegetazione rada	Apporto ecosistemico - MEDIO			Apporto ecosistemico - BASSO
Aree umide - 41 Aree umide interne	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - BASSO	Apporto ecosistemico - MEDIO	Apporto ecosistemico - ALTO
Corpi idrici - 51 Acque interne	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - ALTO	Apporto ecosistemico - MEDIO

Allegato 2 - Servizi ecosistemici – Criteri qualitativi di definizione dei livelli (Alto, Medio, Basso)

SE: Regolazione	SE: Approvigionamento	SE: Culturali	SE: Supporto
Servizi che comportano benefici diretti e indiretti per l'uomo solitamente non riconosciuti fino al momento in cui non vengono persi o degradati: qualità dell'aria, clima, risorse idriche, erosione, purificazione dell'acqua e trattamento dei rifiuti	Queste funzioni raccolgono tutti quei servizi di fornitura di risorse che gli ecosistemi naturali e semi-naturali producono: cibo, materie prime, principi per la medicina e acqua dolce	Gli ecosistemi naturali contribuiscono al mantenimento della salute umana attraverso la fornitura di opportunità di riflessione, arricchimento spirituale, sviluppo cognitivo, esperienze ricreative ed estetiche: salute fisica e mentale, ricreazione ed ecoturismo, valori estetici, valori spirituali e religiosi	Servizi necessari per la produzione di tutti gli altri Servizi ecosistemici e che contribuiscono alla conservazione (in situ) della diversità biologica e genetica e dei processi evolutivi: ciclo dei nutrienti, fotosintesi e formazione del suolo
Alto: Massima efficienza nei cicli biogeochimici; elevata densità di biomassa per il sequesto di CO2 e massima protezione del suolo	Alto: Ecosistemi a gestione intensiva/industriale con massima resa biotiaca per unità di superficie o corpi idrici che fungono da serbatoi primari	Alto: Paesaggi iconici, simbolici o ad alta naturalità percepita che favoriscono la rigenerazione psicologica profonda	Alto: Ecosistemi con cicli naturali chiusi e massima stabilità del profilo pedologico; assenza di input chimici o disturbo meccanico
Medio: Capacità di regolazione significativa ma limitata da fattori gestionali o stadi evolutivi intermedi	Medio: Produzione stabile ma non industriale; cicli di rigenerazione della risorsa medio-lunghi	Medio: Spazi progettati per la fruizione sociale o paesaggi agrari consolidati	Medio: Sistemi con processi biologici attivi ma condizionati da interventi esterni o stadi pionieri
Basso: Fornitura minima legata alla quota residua di suolo permeabile in contesti antropizzati	Basso: Produzione marginale, frammentata o legata a prelievi spontanei/autoconsumo	Basso: Aree marginali o funzionali con scarsa leggibilità estetica o limitata accessibilità	Basso: Sistemi a forte impatto antropico dove la pedogenesi è interrotta o i cicli nutrienti dipendono da fertilizzanti sintetici

Allegato 3 - Prezzario Città Metropolitana

FILARE MODELLO *Tipologie vegetazionali*		Da 60,00 €/a elemento vegetale a 120,00 €/a elemento vegetale (filare composto da elementi arborei uguali, distribuiti su una sola fila).	Il costo comprende: fornitura e modellazione terra, fornitura e messa a dimora specie arboree (circonf.16-18cm) manutenzione (irrigazione,concimazione, zappatura) e garanzia di attecchimento.		150 - 200 m / giorno si può considerare che una squadra composta da 5 operai mette a dimora 20 - 30 elementi in un giorno.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali. Riferimento normativo: Piano di sviluppo rurale della Regione Lombardia.
ECOSISTEMA FILTRO *Ecosistema filtro e recupero acque piovane*	Da **100.000 €/ha** a **150.000 €/ha.**	Il costo indicato comprende: scavo, fornitura di argilla e terra, preparazione del terreno, concimazione, opere di forestazione, fornitura e posa di vegetazione igrofila lungo le sponde.	In funzione della complessità dell'opera e della necessità di scavi e riporti di terra i tempi variano da 1 a 2 mesi.			Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	Per monitorare funzionamento dell'impianto, è necessario procedere con periodiche analisi delle acque in uscita, da effettuarsi da parte degli enti preposti al fine di controllare l'efficacia del trattamento sia durante la stagione estiva che quella invernale.